旧ユーゴスラビアの（家電）名門企業Eiは，今なお健在で，ベオグラードに本社をおき，NIS（ニシュと読む）という田舎町に大きな工場を持ち，ブラウン管，受信管及びその応用製品，つまりテレビや家電を扱っている．EI（logo は Ei）は ELEKTRONSKA INDUSTRIJA の頭文字から来ている．

旧ユーゴスラビアは分裂して5つに分かれたが，両都市とも，セルビアモンテネグロ共和国に属している．

筆者は1970年代後半に，この会社から電子レンジ用のマグネトロンに関する技術供与の要請を受けて，チトー元帥統治下の旧ユーゴスラビアに何度か足を運んでいる．首都ベオグラードから3時間弱，オリエント急行のファンタステックな旅のあとラドン温泉のある町，ニシュに着く．あと50 km少々で国境で，次の停車駅はブルガリアのソフィアと教わったが，ジプシー達が沢山いて，ダニューブ川に合流する，ドリーナ川の砂洲で見た強烈な踊りは印象的であった．紛争のあったコソボは自治州になったのかどうかは知らないが，地理的にはこの共和国内の南に下がったところにある．

だから一時，工場が戦争で破壊されたとも伝えられたが，旧友のコネで調べてもらったところ，誤報とわかると同時に最新の会社資料が入手でき，ブラウン管や受信管の写真を見て安堵したのであった．資料には KT 90, 12 BH 7, ECCxx その他の写真も掲載されていた．Eiの電子管技術は，設計製造，材料に至るまで，当時は全てオランダの PHILIPS から移転されたものであり，該社の製造中止後は，かなりの規模で生産・供給を引き受けていたようである．タマは頭から排気する，ご存知の PHILIPS，（松下）方式のそれであるが，分厚いガラス，板厚の電極，ごつい作りの物が多い．

12 BH 7 や KT 90 その他が輸入販売されているようですが，PHILIPS の技術に満ち満ちているタマが，何であんなに安く？ 売られる（ネバならぬ）のか，GEC や MULLARD の抜きダマの高値なんてオカシイではないかとかイラツク昨今である．

AMTRANS 社で，懐かしい Ei マークのカートンを見つけ，中身が KT 90 と聞き，衝動的に3ペアーを入手，こっそり我が自慢の 6 BL 8-6 GB 8 PP 50 W アンプにて，Ec 1 のみで，アイドル電流を合わせただけの調整をして聴いてみたところ，ググーッと来たのです．

“オヌシ出来る！

只者ではない”

40 W 目一杯食わせて，真っ暗闇で見てもグローめいた感じもせず，陽極の“色つき”や片焼けする気配もない．技術資料から“50 W 大丈夫”が売り物とみたので，そっと食わせてやって見ても OK なのである!!

<回路図-1>
KT90/6GB8 AB₁pp 100W アンプ試作回路（参考）

一般には，高周波用の4(5)極ビーム管が，それにあたります．

6146，5894とかの上はPENTODEなどもありますが，EIMACの4極管に跳ね上がる送信管の系列がそれです．G2は，ビーム特性の支配要因以外に，出力と入力回路の高周波シールドとして重要な役目を担っています．一般的には，高インピーダンス負荷動作のため限られたタマしかオーデイオに向かない（好まれない）といってよいと思います．

(EIMACでは，全て4-xxxと命名されるので“DASHダマ”とも言いますし，日本名では5F23とか4F21となり“F”ダマとも言われます)

【グループ3】

テレビの水平偏向用途に開発された超大ピーク陽極電流，超低Ec2動作のダークホース，6KD6とか，6JS6などがその例です．頭の数字はE_fを示していますが，50，30等はトランスレス・テレビ用です．ニーポイントがニーどころか，断崖絶壁に見えるのが特徴です．これはグループ2の延長の様でもありますが，高周波的な設計の配慮が全く無い点が違います．

オーデイオ機器用としての使用例も，OTLなどに散見されます．大電流管だからといっても，低内部抵抗管とはいえませんが，使い方の宜しきを得て，特徴を出すことが出来ます．

やはり，どう見てもKT88は素性や検証が完璧で，由緒正しいようです．したがってこれをREFERENCEに置いて6GB8やKT90での100W試作をしてみようかと思い立ったのです．

アンプは，おおよそ3，4台もあれば自宅では事足ります．

最近では作るもの，殆ど全てがお蔵入りか，さもなくば里子に出されて帰って来ません．

これも，多分はそうだろうなと思いながら，暴挙？に挑んだわけです．

ベースは前出6BL8-6GB8PPの50Wアンプですが，電源外付きで作られていましたので，耐圧の見直しをして，これを踏み台にしました．

〈技術的要点〉

●電源

最大800V定格のタマですが，オクタルソケットでの電極引出し配置をみると，隣がH（ヒーター）ですので耐圧と言う見地からは薄気味が悪い．まずこれを600Vに“渋々”ながら抑えることにします．

●出力トランス

Ec2はあとで決めるとして，必要なピーク電流と負荷インピーダンスの押し引きや動作線の決定は，100Wという，かなりクリチカルなレベルでの話しですから，タマ個別に吟味した上で最適条件を決めないと，比較するには公平を欠くと思いま

● KT90（左）と6GB8（右）の外観を比較する

＜回路図-2＞
KT90　UL接続アンプ試作回路（参考）

Ib, Ic 2特性のシッカリしたものが是非とも必要です。

KT 88では100，150，200，300 V が

KT 90では100, 150, 200, 250, 300, 350，400 Vが

それぞれ入手できますがEbによる（あるいはug 2-pの）影響を加味せねばならぬことや，発表資料のチグハグを修正しながら，納得の行く動作曲線を固める作業がまず必要のようです。

特性曲線図1：コンセプトを示す

Ec 1 vs Ibを固める。

Ec 2がパラメータ

Ebが規定してある場合は，より正確です

特性曲線図 1-1

KT 90の例（KT 88を重畳）

特性曲線図2：コンセプトを示す

Eb vs Ib

Ec 1をパラメータにして必要なステップに分解する

特性曲線図 2-1

KT 90の例

（Ec 2=225 Vの例のみが発表されているが，特性曲線図1-1によって細かく作成することが出来る）

特性曲線というものは，カーブトレーサーで綺麗に収録したとしても，印刷に至るまでの"紆余曲折"により，実際は相当程度ずれ込むものなのです。

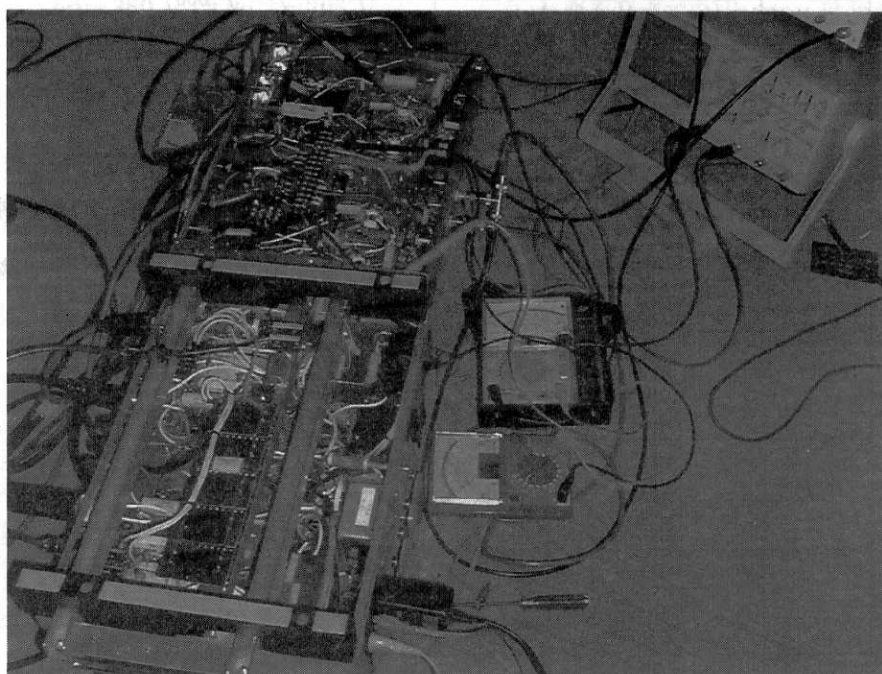
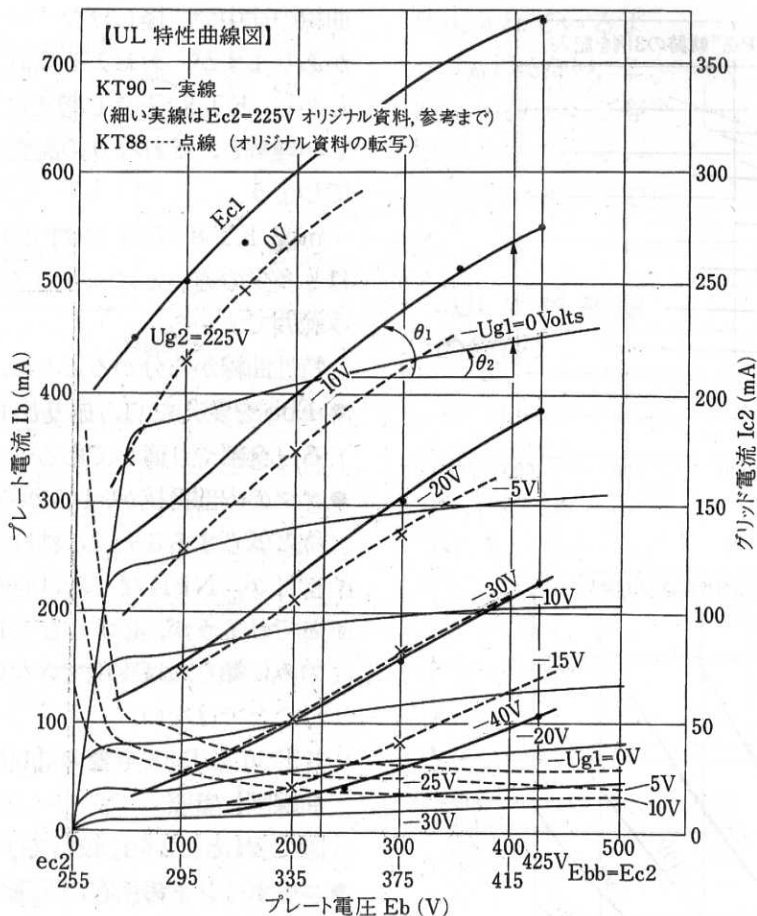
例えば，3極管接続（3結）での特性曲線でEb-300 V，Ec 1=−10 Vというポイントは，Ec 2=300 Vの4極管でEb =300 V　Ec 1=−10 Vのそれと一致しているはずが，KT 88もKT 90もピタリにはなっていない。

特性曲線図3：3極間接続　参照

ましてやKT 90など，どう言うつもりなのか，Ec 2=225 Vなどの曲線を掲載したり，KT 88ではEc 2=100 Vが記載されているが，このタマをEc 2=100 Vで使う向きなど，いるのだろうかとさえ思う。

まあ，そんなものだと思って，まず曲線の整理，修正，適正化をやることである。

〈考　証〉

UL接続方式は，れっきとした考案者がおり，アクロ（ACRO）プロダクツ社のHAFLERとKEROESの両氏とされ，オリジナルの回路図はAUDIO ENGINEERING誌1951年の11月号に出ているから，メチャ古い話である。

●調整中のパワー・アンプ．電源関連は後方にある

[特性曲線図-4] KT 90 (KT 88 は転写)

用巻線 (電圧比 10%くらいか?) をこれに見立てて (流用) した例も見られる. この場合の計算は, 先の(4)式でカッコ内の Ebb を Ec 2 に置き換えて同様の過程を踏めばよいが, ともかく条件を振ったら, たちまち, やり直しと相成ること覚悟して掛からねばなりません.

UL 接続動作は Ebb (Ecc 2) の決定から始まると言えるのです. Ec 1＝0 のライン上に, 例の (P 点) を求めるという手法は動作級によらず, 概ね共通であるから計算に必要な曲線は, 陽極特性で, Ec 1＝0 での ib をプロットしたものが 1 本あればそれでも間に合います.

特性曲線図 2-1 に KT 90 の Ebb＝425 V, 400 V, 350 V の 3 例が書き入れてあります. この曲線上に P 点を求めることになります.

また (AB 1 級での) 動作基点近傍は 3 極管特性のような "姿, 顔" をしているが, (Q 点) においては Ebb と同じ Ec 2 が印加されているのであるから, 当然バイアスは, かなり深いほうにずれ込むし, 従って励振電圧はその分, 大きく必要になる.

だから UL 接続は, 初めから Eb＝Ec 2 のノーマル接続で働いているタマ, あるいは回路のつなぎ変えなら, Ec 1 は変えなくとも出力激減での UL 動作は実現する.

しかしながら, KT 90 クラスだと, Ec 2＝350 V で 100 W 動作であるから, (KT 88 の例を横にらみすれば) Ec 2＝425 V の UL 接続では, バイアスで 20 V は深く, したがって励振電圧もピークで 40 V は増加の必要があるから, コンパチビリティ【互換性】は取れないといってよい. はじめから別物と思って掛かる必要がある.

勿論, 今回の最初の供試機器での 6 BL 8 1 本 (段) などではとても押し切れず, せいぜい 20 W が良いとこで, 結局は, 作り直し 12 AX 7-12 AU 7 (pp) (**第 2 図**) でシッカリとドライブして, 漸く 60 W くらいまでが, 何とか良い特性で得られたのが実状です.

〈3 極管接続〉

また然りである. こちらは負荷インピーダンスに敏感であるから 5 KΩ 一本やりでは簡単に行かない. 推奨に足る動作例ではないが, KT 88 の技術資料には折角の特性曲線が記載されているので, 暫定条件で試験してみたが, 出力が出ないことおびただしい. ウンザリして止めてしまったのが実状です. 30 W 定格の打ち出しが精一杯でしょう.

3 極接続と, 4 極管接続の切り替え方式という曲芸マニアックなアンプも実在するようですから一概には言えないが, 陽極損失には充分な余裕を持った設計が必要です.

その意味では KT 90 の存在価値はあるように思います.

第 3 表に 3 結と UL 接続での動作例を暫定的なものですが, 示しておきました. KF や DF がきわ立って優れているという印象がなかったのは, 詰めが甘いせいいだと反省しております.

〈真空度の件〉

が残りました. 出来上がったタマで定量化するのは難しく, また絶対値で何パスカルというには, 専門の計測器や回路, 電源が必要です.

相対的に様子を見るには, －Ic 1, つまり G 1 に流入するイオン電流をチェックするのが良いようです.

第 3 図の接続で, Ic 1 電流を求めタマ同士の比較や経年変化を見てい